



REC'D 07 OCT 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:** 102 45 638.0

**Anmeldetag:** 30. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Übertragung von Datensignalen mittels virtuell verknüpfter Teilsignale über synchrone Datennetze

**IPC:** H 04 L 12/56

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Im Auftrag

Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED  
BUT NOT IN COMPLIANCE  
WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Beschreibung

Verfahren zur Übertragung von Datensignalen mittels virtuell verknüpfter Teilsignale über synchrone Datennetze

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Für die Übertragung von Datensignalen oder Datenpaketen, wie beispielsweise Datenpakete vom Ethernet, Fiberchannel, FICON, usw., werden synchrone Datennetze verwendet, beispielsweise die Synchrone Digital Hierarchie, kurz SDH, das Synchrone Optische Netzwerk, kurz SONET, oder das optische Transportnetzwerk, kurz OTN. Dabei werden die Datensignale oft in virtuell  
15 verknüpfte Teilsignale eingefügt bzw. gemappt und übertragen. Die virtuell verknüpften Teilsignale bilden dabei ein Gesamtsignal, welches das Datensignal enthält.

20 Dadurch kann die Bandbreite auf ein ökonomisches Optimum ausgelegt werden. Die virtuelle Verknüpfung von Teilsignalen, bzw. im englischen bezeichnet als virtually concatenated containers, ermöglicht zudem die Übertragung der einzelnen Teilsignale über verschiedene physikalische Wege.

Das sogenannte Link Capacity Adjustment Scheme, kurz LCAS, erlaubt das dynamische Hinzü- und Wegschalten einzelner virtuell verknüpfter Teilsignale.

30 Ist eine sichere Datenverbindung gewünscht, so erfolgt die Sicherung bzw. Protection eines Übertragungsweges durch eine sogenannte 1+1 Protection, wie beispielsweise eine 1+1 Multiplex-Section-Protection, kurz 1+1 MSP. Dabei wird sendseitig das Signal dupliziert und je ein Signal über zwei physikalische Wege zur Empfangsseite übertragen. Auf der Empfangs-  
35 seite wird entschieden, welches der beiden Signale verwertet wird. Üblicherweise wird das Signal mit der besseren Qualität verwendet.

Durch dieses Bereitstellen eines zweiten, redundanten Pfades für die Sicherung bzw. Protection einer Datenverbindung wird relativ viel Netzwerk-Kapazität gebunden, im Beispiel wird die doppelte Übertragungskapazität belegt.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen ökonomischen Lösungsweg zur Sicherung von Datenverbindungen, die virtuell verknüpfte Teilsignale verwenden, aufzuzeigen.

10 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 1 gelöst.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass wesentlich weniger Transportkapazität für zu sichernde Datenverbindungen vorgehalten werden muss.

15

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20 Ein Ausführungsbeispiel zur Veranschaulichung der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden beschrieben.

Dabei zeigt:

25

Figur 1 ein Blockschaltbild für eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 2 das Blockschaltbild gemäß Figur 1 in einem Fehlerzustand.

30

Figur 1 zeigt ein erstes Netzelement NE1. Ein Eingang des Netzelementes NE1 führt zu einer Gigabit-Ethernet Schnittstelleneinheit GBES1, die ein durch den Eingang zugeführtes Gigabit-Ethernet Signal verarbeitet und an ihrem Ausgang abgibt. Der Ausgang ist mit dem Eingang einer Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS1 verbunden. Diese Einheit teilt

35

das zugeführte Signal in mehrere Teilsignale auf, im Beispiel in acht Signale VC4-1 bis VC4-8, die an ihren acht Ausgängen abgegeben werden. Je zwei Ausgänge der Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS1 sind mit jeweils einer Verbindungsschnittstelleneinheit VS1 bis VS4 verbunden. Die Ausgänge der vier Verbindungsschnittstelleneinheiten VS1 bis VS4 sind über vier Verbindungen V1 bis V4 mit einem zweiten Netzelement NE2 verbunden, das analog dem ersten Netzelement aufgebaut ist. Die vier Verbindungen werden je einer von vier Verbindungsschnittstelleneinheiten VS11 bis VS 14 zugeführt, von denen jeweils zwei Ausgänge mit einer Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS2 verbunden sind, welche die zugeführten acht Signale VC4-11 bis VC4-18 zu einem Signal zusammenfügt und an ihrem Ausgang einer Gigabit-Ethernet Schnittstelle GBES2 zuführt, die ein Gigabit-Ethernet Signal an ihrem Ausgang als Ausgangssignal des Netzelementes NE2 abgibt.

Figur 2 zeigt eine Anordnung gemäß Figur 1, in einem Fehlerzustand. Dabei ist die zweite Verbindung V2 unterbrochen. Dies wird durch einen Alarm A1 am ersten Netzelement NE1 und durch einen Alarm A2 am zweiten Netzelement NE2 signalisiert. Darauf werden die Teilsignale VC4-3 und VC4-4 bzw. VC4-13 und VC4-14 nicht mehr verwendet, was durch je zwei fehlende Verbindungen zwischen der Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS1 und der Verbindungsschnittstelleneinheit VS2 bzw. der Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS2 und der Verbindungsschnittstelleneinheit VS12 gekennzeichnet ist.

Im folgenden wird das Verfahren näher erläutert.

Datenpakete eines Gigabit-Ethernet Signals, die eine Bitrate von etwa 1 Gbit/s haben, werden fortlaufend über die Gigabit-Ethernet Schnittstelle GBES1 und die Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS1 in virtuell verknüpfte SDH oder SONET Teilsignale eingefügt bzw. gemappt.

Beim SDH oder SONET Verfahren ist die maximal mögliche Nutzlast eines Containers für den Fall von virtuell verknüpften Teilsignalen etwa 150 Mbit/s. Die Bezeichnung dieses Containers ist VC4. Ein Gigabit-Ethernet Signal kann dementsprechend in sieben VC4 Containern eingefügt werden.

Im vorliegenden Fall wird es nicht in sieben, sondern in acht virtuell verknüpfte Container, im Beispiel dargestellt durch die acht Teilsignale VC4-1 bis VC4-8 bzw. VC4-11 bis VC4-18, der Hierarchiestufe VC4 eingefügt, kurz in 8xVC4vc gemappt. Diese acht virtuell verknüpften Teilsignale werden mittels der Verbindungsschnittstellen VS1 bis VS4 bzw. VS11 bis VS14 über vier verschiedene physikalische Wege V1 bis V4 übertragen, wobei ein Weg jeweils zwei Container bzw. 2xVC4 überträgt. Wird einer der vier Signalwege unterbrochen, im Beispiel V2, so wird von diesem Signalweg ein Alarm gemeldet bzw. ein vorgegebener Qualitätsschwellwert bzw. ein entsprechendes Qualitätskriterium unterschritten. Beispielsweise wird ein Alarm bzw. Qualitätskriterium, wie Loss of Signal, kurz LOS, Loss of Frame, kurz LOF, Signal Degradation, kurz SD, Excessive Bit Error Rate, kurz EXBER, Alarm Indication Signal, kurz AIS, oder ähnliches für die beiden VC-4 Teilsignale des betroffenen Weges bzw. Pfades erkannt und gemeldet. Dies ist im Beispiel durch die Alarmer A1 bzw. A2 gekennzeichnet. Diese Alarmer bzw. diese Kriterien werden benutzt, um mittels des Link Capacity Adjustment Scheme, kurz LCAS, die beiden betroffenen Teilsignale für das sendeseitige Einfügen des Datensignals in die Teilsignale bzw. für das Mapping-Verfahren nicht mehr zu verwenden. Empfangsseitig werden diese Teilsignale ebenso nicht mehr für das Zusammenfügen zu einem Gigabit-Ethernet Signal verwendet. Im Beispiel sind dies die Signale VC4-3 und VC4-4 bzw. VC4-13 und VC4-14, die durch die fehlende Verbindung zwischen Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS1 und der Verbindungsschnittstelleneinheit VS2 bzw. der Link Capacity Adjustment Scheme Einheit LCAS2 und der Verbindungsschnittstelleneinheit VS12 in Figur 2 dargestellt sind.

Bei diesem Sicherungs- bzw. Protectionfall stehen noch 6xVC4vc für die Übertragung zur Verfügung.

Dadurch wird die Kapazität der Verbindung im Fehlerfall ver-  
kleinert, sie bleibt jedoch fehlerfrei. Diese Einschränkung  
ist in der Praxis nicht merkbar und deshalb tolerierbar.  
Gegebenenfalls kann im Protection Fall ein weiterer VC4 zu  
den 6xVC4vc hinzugeschaltet werden, um die volle Übertra-  
gungsbandbreite, für die 7xVC4vc benötigt werden, wiederher-  
zustellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, dass ein Daten-  
signal in mehrere Teilsignale eingefügt wird, wobei die Ge-  
samtkapazität der Teilsignale größer ist, als die des Daten-  
signals. Dadurch wird etwas mehr Transportkapazität verwen-  
det, als notwendig ist, aber nicht soviel Kapazität, wie für  
eine herkömmliche 1+1 Protection benötigt werden würde.  
Die Teilsignale werden über verschiedene physikalische Wege  
übertragen.

Fällt ein Weg bzw. Pfad aus, wird das Teilsignal dieses Weges  
bzw. Pfades nicht mehr verwendet. Dadurch steht je nach der  
Anzahl der Wege und der Anzahl der Teilsignale etwas weniger  
oder die genau benötigte Transportkapazität völlig fehlerfrei  
zur Verfügung. Eine gewisse Unterkapazität ist für viele An-  
wendungen tolerierbar. Gegebenenfalls kann nun ein weiterer  
Kanal zugeschaltet werden.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass wenig Zusatz-  
kapazität zur Sicherung der Verbindung benötigt wird und die  
Sicherungsumschaltung sehr schnell, quasi in Echtzeit, er-  
folgt.

Diese Sicherungsumschaltung könnte auch von einem Management-  
system ausgeführt werden, hat allerdings den Nachteil einer  
größeren Ausfall- und Umschaltzeit.

Das erfindungsgemäßen Verfahrens besteht weiterhin in der einzelnen Messung bzw. Ermittlung der Signalqualität virtuell verknüpfter Teilsignale. Dadurch wird ein bestimmtes Qualitätskriterium ermittelt, das zum Entfernen eines oder mehrerer virtueller Teilsignale bei Unterschreitung eines vorgegebenen Qualitätsschwellwertes verwendet wird. Die Entfernung oder das Hinzufügen von Teilsignalen kann mit dem Link Capacity Adjustment Scheme, kurz LCAS, erfolgen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Datensignalen mittels virtuell verknüpfter Teilsignale über synchrone Datennetze,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die durch die Anzahl der virtuell verknüpften Teilsignale gebildete Übertragungskapazität über der für die Übertragung des Datensignals minimal benötigten Übertragungskapazität liegt.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Teilsignale oder Gruppen von Teilsignalen über verschiedene physikalische Verbindungen übertragen werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Signalqualität jedes Teilsignals einzeln ermittelt wird und dass bei Unterschreitung eines vorgegebenen Qualitätsschwellwertes bei wenigstens einem der Teilsignale nach  
20 entsprechender Rückmeldung eine sende- und empfangsseitige Wegnahme bzw. Wegschaltung des betreffenden Teilsignals durchgeführt wird.



## Zusammenfassung

Verfahren zur Übertragung von Datensignalen mittels virtuell  
verknüpfter Teilsignale über synchrone Datennetze

5

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Übertragung von Da-  
tensignalen mittels virtuell verknüpfter Teilsignale über  
synchrone Datennetze. Dabei liegt die durch die Anzahl der  
virtuell verknüpften Teilsignale gebildete Übertragungskapä-  
10 zität über der für die Übertragung des Datensignals minimal  
benötigten Übertragungskapazität.

Figur 2

15

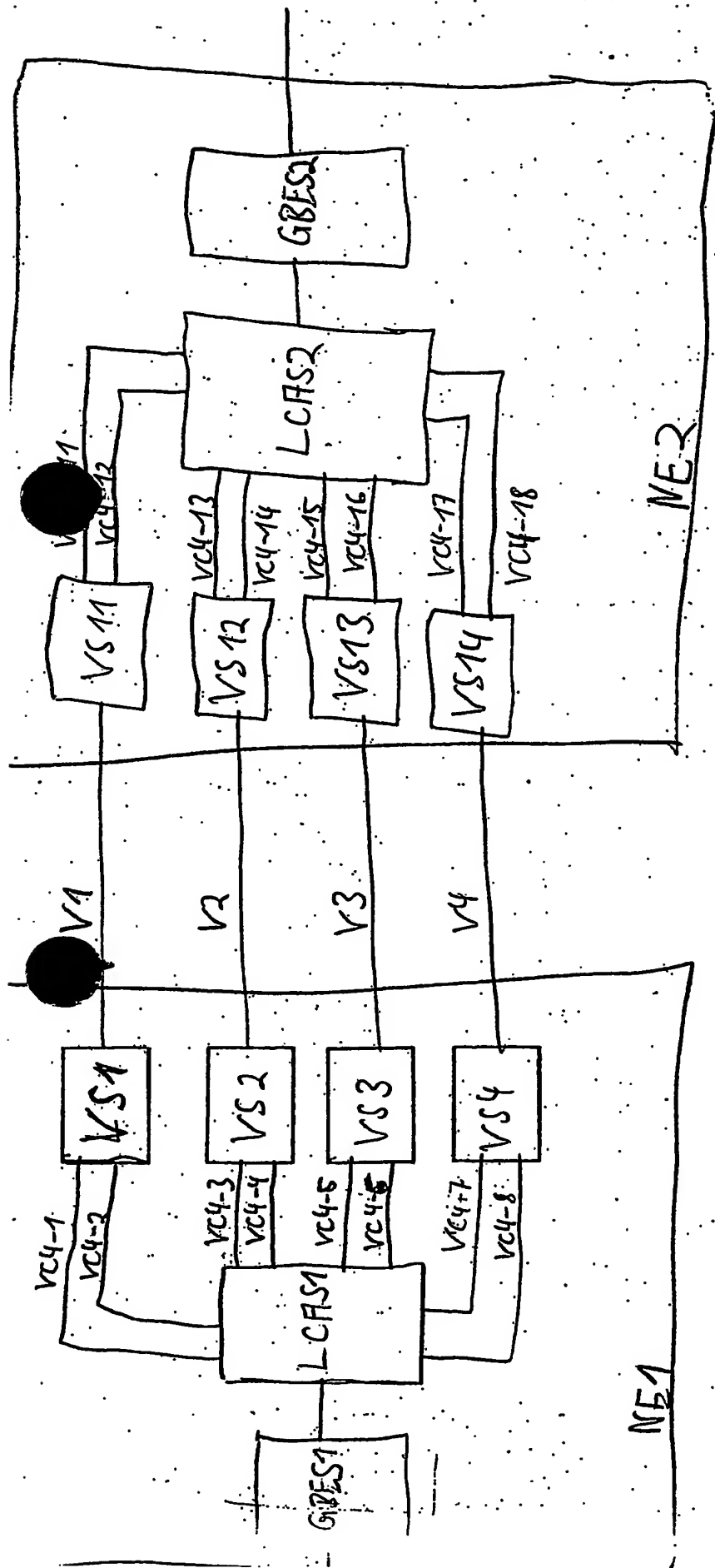


Fig. 1

2002 E 06366

Win

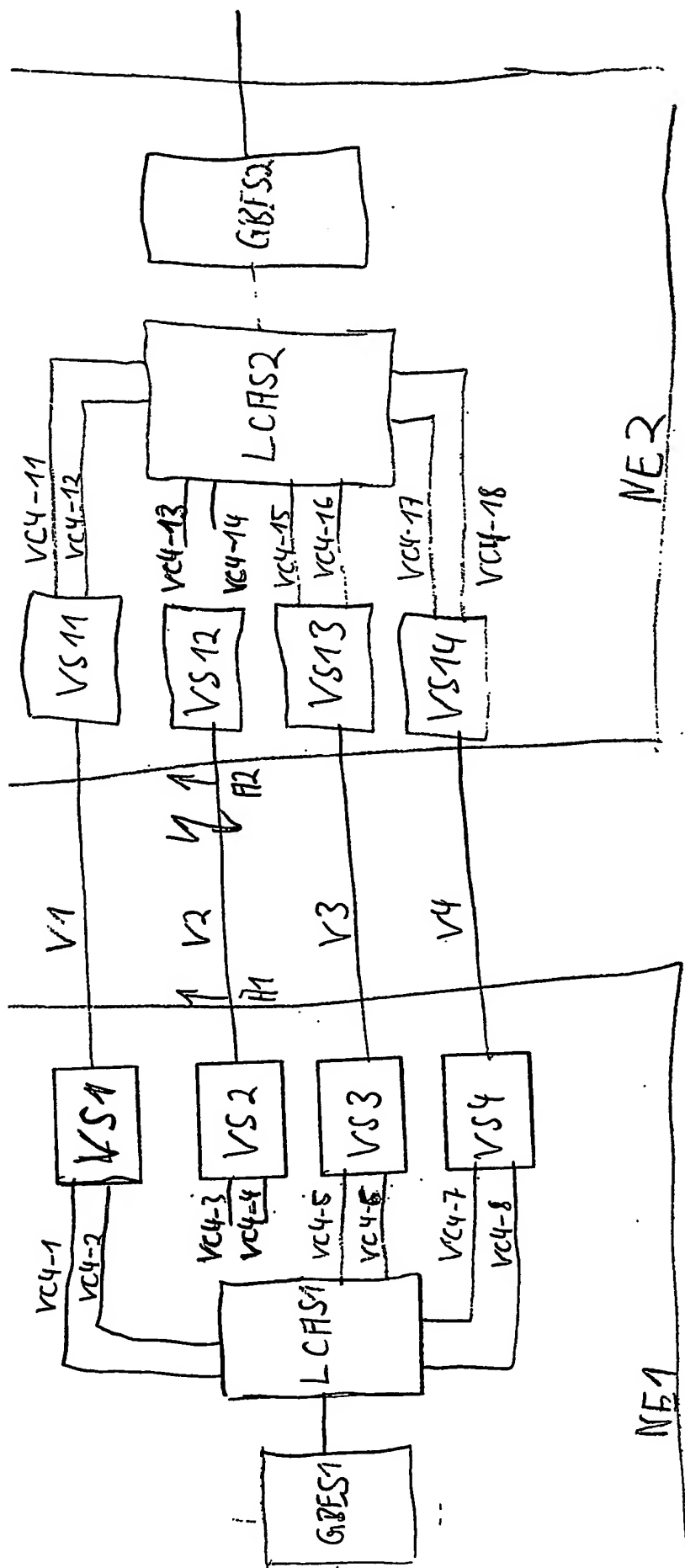


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**